

LOCK BOLT PRESSURIZING/EXPANDING SEAL HEAD AND SIMULTANEOUSLY PRESSURIZING/EXPANDING METHOD OF A PLURALITY OF LOCK BOLTS

Publication number: JP2004019181 (A)

Publication date: 2004-01-22

Inventor(s): IWASAKI TATSURO; NAKADA MASAHIRO; SHIROMA HIROMICHI; TANASE HIROYUKI; MATSUBARA SHIGEO; NAKAKO TAKEFUMI; ASAI KENJIRO; SHINODA KENICHI; YAMAGUCHI ISAMU +

Applicant(s): NISSHIN STEEL CO LTD; NISSHIN KOKAN KK; YAMAMOTO SUITSU KOGYOSHO KK +

Classification:

- international: E21D20/00; E21D20/00; (IPC1-7): E21D20/00

- European:

Application number: JP20020173318 20020613

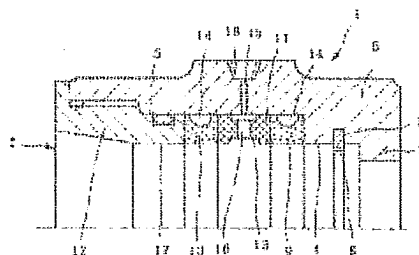
Priority number(s): JP20020173318 20020613

Also published as:

JP4035001 (B2)

Abstract of JP 2004019181 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lock bolt pressurizing/expanding seal head having a simple structure easily fittable to a sleeve, and holding the sleeve when fitted to the sleeve. ; SOLUTION: The sleeve is held in a cylindrical housing 6 by the action of sleeve holding annular packing 8 fitted in an annular recessed part 7 arranged in a small diameter part 4 or stopper wall side annular seal packing 9 inserted into a large diameter part 5 and reducing an inner diameter a little smaller than an outer diameter of the sleeve. After sealing the stopper wall side annular seal packing 9 and sleeve inserting port side annular seal packing 10 by being brought into pressure contact with the sleeve by pressing in a pressurized fluid from a fluid inflow port 15, the pressurized fluid is pressed in the sleeve, that is, a lock bolt via a fluid flowing hole 16 arranged in an adapter ring 11, and the lock bolt is pressurized and expanded. ; Since this seal head does not fall off by a holding mechanism when installed on the lock bolt, the pressurized fluid can be simultaneously supplied from one pump to a plurality of seal heads installed on the lock bolt so that a plurality of lock bolts can be simultaneously pressurized and expanded. ; COPYRIGHT: (C) 2004,JPO



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-19181

(P2004-19181A)

(43) 公開日 平成16年1月22日 (2004. 1. 22)

(51) Int. Cl. ⁷

E 2 1 D 20/00

F 1

E 2 1 D 20/00

E 2 1 D 20/00

L

X

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-173318 (P2002-173318)

(22) 出願日 平成14年6月13日 (2002. 6. 13)

(71) 出願人 000004581

日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(71) 出願人 592260572

日新鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(71) 出願人 390004905

株式会社山本水圧工業所

大阪府豊中市庄本町2丁目8番8号

(74) 代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

(74) 代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

(74) 代理人 100116621

弁理士 岡田 萬里

最終頁に続く

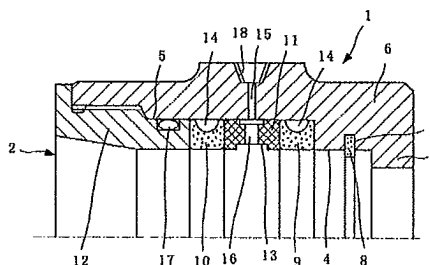
(54) 【発明の名称】 ロックボルト加圧・膨張用シールヘッドおよび複数ロックボルト同時加圧・膨張方法

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単で、スリーブへの嵌着が容易で、しかもスリーブに嵌着した際にスリーブ保持が可能なロックボルト加圧・膨張用シールヘッドを提供する。

【構成】 小径部4に設けた環状凹部7に嵌め込まれたスリーブ保持用環状パッキン8、あるいは大径部5に挿入され、内径をスリーブの外径よりもわずかに小さくしたストッパー壁側環状シールパッキン9の作用で、スリーブを円筒状ハウジング6内に保持するとともに、流体流入口15から加圧流体を圧入してストッパー壁側環状シールパッキン9及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン10をスリーブに圧接してシールした後、アダプターリング11に設けた流体流通孔16を通して加圧流体をスリーブ内、すなわちロックボルト内に圧入して、ロックボルトを加圧・膨張させる。

このシールヘッドはロックボルトに取り付けられると前記保持機構により脱落することがないので、ロックボルトに取り付けられた複数のシールヘッドに1つのポンプから同時に加圧流体を供給でき、複数のロックボルトを同時に加圧・膨張させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端にスリーブ挿入口(2)、後端にストッパ壁(3)を有し、後端のストッパ壁につながる小径部(4)と、先端のスリーブ挿入口につながる大径部(5)からなる円筒状ハウジング(6)と、前記小径部(4)に設けた環状凹部(7)に嵌め込まれたスリーブ保持用環状パッキン(8)と、前記大径部(5)に挿入されたストッパ壁側環状シールパッキン(9)、スリーブ挿入口側環状シールパッキン(10)及びその間に配置されたアダプターリング(11)と、前記スリーブ挿入口(2)から嵌入され前記ストッパ壁側環状シールパッキン(9)、スリーブ挿入口側環状シールパッキン(10)及びアダプターリング(11)の軸方向の移動を規制するガイドリング(12)を備え、前記アダプターリング(11)内面の軸方向中央に環状窪み(13)が形成されるとともに、前記ストッパ壁側環状シールパッキン(9)及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン(10)の外面の軸方向中央にシールパッキン押圧用窪み(14)が形成され、しかも前記円筒状ハウジング(6)のアダプターリング(11)対応箇所に流体流入口(15)を貫通させ、前記アダプターリング(11)に流体流通孔(16)を貫通させた形状を有することを特徴とするロックボルト加圧・膨張用シールヘッド。

【請求項2】

ストッパ壁側環状シールパッキン(9)の内径が挿入されるスリーブの外径よりもわずかに小さくされている請求項1に記載のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド。

【請求項3】

先端にスリーブ挿入口(2)、後端にストッパ壁(3)を有し、後端のストッパ壁につながる小径部(4)と、先端のスリーブ挿入口につながる大径部(5)からなる円筒状ハウジング(6)と、前記大径部(5)に挿入されたストッパ壁側環状シールパッキン(9)、スリーブ挿入口側環状シールパッキン(10)及びその間に配置されたアダプターリング(11)と、前記スリーブ挿入口(2)から嵌入され前記ストッパ壁側環状シールパッキン(9)、スリーブ挿入口側環状シールパッキン(10)及びアダプターリング(11)の軸方向の移動を規制するガイドリング(12)を備え、前記ストッパ壁側環状シールパッキン(9)の内径が挿入されるスリーブの外径よりもわずかに小さくされ、さらに、前記アダプターリング(11)内面の軸方向中央に環状窪み(13)が形成されるとともに、前記ストッパ壁側環状シールパッキン(9)及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン(10)の外面の軸方向中央にシールパッキン押圧用窪み(14)が形成され、しかも前記円筒状ハウジング(6)のアダプターリング(11)対応箇所に流体流入口(15)を貫通させ、前記アダプターリング(11)に流体流通孔(16)を貫通させた形状を有することを特徴とするロックボルト加圧・膨張用シールヘッド。

【請求項4】

ストッパ壁側環状シールパッキン(9)の内面が、ストッパ壁(3)に近づくにつれ小さくなるように傾斜されて形作られている請求項2または3に記載のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド。

【請求項5】

ストッパ壁側環状シールパッキン(9)の内面が、軸方向中央部が小さくなるよう、断面山型に形作られている請求項2または3に記載のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド。

【請求項6】

円筒状ハウジング(6)に設けた流体流入口(15)を、円筒状ハウジング(6)の軸に平行かつストッパ壁方向に伸びるように穿たれた挿通孔(19)を介してストッパ壁側端部に開口させた請求項1～5のいずれかに記載のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド。

【請求項7】

請求項1～6のいずれかに記載のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド(1)をロック

ボルト(21)に被せたスリーブ(22)を嵌着・保持し、シールヘッド(1)の流体流入口(15)に加圧流体供給管を接続するとともに、それぞれがロックボルト加圧・膨張用シールヘッドの流体流入口に接続された複数の加圧流体供給管を、ジョイントブロック(25)の送水口に接続し、該ジョイントブロック(25)にポンプ(24)から加圧流

【発明の詳細な説明】
徴する複数のロックボルトの同時加圧・膨張方法。

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、岩盤に設けた孔内に挿入した鋼管膨張型ロックボルトに取り付けて、当該ロックボルトの内部に流体を圧入して加圧・膨張させるためのシールヘッド、およびそのシールヘッドを複数個使用して複数のロックボルトを同時に加圧・膨張させる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、崩落し易い岩盤や地盤を固結させるために、従来の棒状ロックボルトに代わって管状の鋼管膨張型ロックボルトが使用されるようになった。

長手方向に膨張用凹部を有し、先端部が閉じられ、後端部に加圧流体圧入用スリーブが被せられた鋼管製のロックボルトを岩盤に設けた孔内に挿入し、スリーブの側面に穿った加圧流体圧入孔から加圧流体を圧入し、鋼管を加圧・膨張させて孔と密着させることによって岩盤や地盤を鋼管で固結しようとするものである。

そして、鋼管膨張型ロックボルトを膨張させるための装置に関しても種々のものが使用されている。

【0003】

例えば、特公平2-5238号公報には、図1に示すように、両端部で閉じられ一端部に流体流入口101を有するスリーブ102が被せられ、該流体流入口101に連通して内部まで貫通する流体流入口を有する管状の鋼管膨張型ロックボルト103の端部を、スリーブ102とともに保持具104のソケット105に挿入し、該ソケット105を使用してロックボルトを加圧・膨張させることが提案されている。ソケット105に対してスリーブ102を密封するために、ソケット105内で供給リング106を挟んで軸線方向に相離れる2対の密封リング107、108、109、110が配置されている。またこれらの密封リングをソケット105とスリーブ102に押圧させるために、水圧で作動するピストン111を備えている。そして、ピストン111を作動させて密封リングをソケット105とスリーブ102に押圧した状態で、ソケット105内の供給リング106から、スリーブ102に設けられた流体流入口101を通して加圧流体がロックボルト103内に圧入されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

この装置は、ロックボルト103を加圧・膨張させようとする際に、スリーブ102とソケット105との密閉性を高めることができることに関しては優れた装置である。しかし、シール機構が複雑で、ピストン111を往復摺動させる態様を採用し、しかも数多くの環状密閉部材107等を使用しているために、異物が混入されている加圧流体を利用してシールしようすると、摺動するピストン111の環状溝部に挿入されている環状密閉部材112、113や、ピストンハウジング本体間で圧縮変形を受ける環状密閉部材107～110が劣化しやすいという欠点をもっている。また、スリーブ102をソケット105内に挿入した際に、スリーブ102を固定できないために、例えばトンネル内のクラウン部の補強に使用する際、作業者の手作業によるスリーブの保持が必要になって作業性がよくない。さらに、1本ずつのロックボルト103毎にソケット105内への挿入と加圧・膨張操作を繰り返すことになるので、作業効率もよくない。

【0005】

本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、構造が簡単であるとともにスリーブへの嵌着が容易で、しかもスリーブに嵌着した際にスリーブ保持が可能なロックボルト加圧・膨張用シールヘッドとそれを使用した複数ロックボルト同時加圧・膨張方

法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド1は、その目的を達成するため、先端にスリーブ挿入口2、後端にストッパー壁3を有し、後端のストッパー壁3につながる小径部4と、先端のスリーブ挿入口2につながる大径部5からなる円筒状ハウジング6と、前記小径部4に設けた環状凹部7に嵌め込まれたスリーブ保持用環状パッキン8と、前記大径部5に挿入されたストッパー壁側環状シールパッキン9、スリーブ挿入口側環状シールパッキン10及びその間に配置されたアダプターリング11と、前記スリーブ挿入口2から嵌入され前記ストッパー壁側環状シールパッキン9、スリーブ挿入口側環状シールパッキン10及びアダプターリング11の軸方向の移動を規制するガイドリング12を備え、前記アダプターリング11内面の軸方向中央に環状窪み13が形成されるとともに、前記ストッパー壁側環状シールパッキン9及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン10の外面の軸方向中央にシールパッキン押圧用窪み14が形成され、しかも前記円筒状ハウジング6のアダプターリング11対応箇所に流体流入口15を貫通させ、前記アダプターリング11に流体流通孔16を貫通させた形状を有している。

【0007】

小径部4に設けた環状凹部7に嵌め込まれたスリーブ保持用環状パッキン8で、挿入されたスリーブを保持した状態で、ストッパー壁側環状シールパッキン9とスリーブ挿入口側環状シールパッキン10とでスリーブをシールし、加圧流体をロックボルト内に圧入してロックボルトを膨張させる。

スリーブ保持の態様として、スリーブ保持用環状パッキン8の代わりに、ストッパー壁側環状シールパッキン9の内径を挿入されるスリーブの外径よりもわずかに小さくして、ストッパー壁側環状シールパッキン9のみの作用でスリーブを保持してもよい。この際、ストッパー壁側環状シールパッキン9の内径を小さくする態様として、奥のストッパー壁側径が小さくなるように傾斜して小さくしてもよいし、軸方向中央を小さく、いわゆる山型断面としてもよい。

【0008】

このロックボルト加圧・膨張用シールヘッドを使用して、複数のロックボルトを同時に加圧・膨張させる。すなわち、上記ロックボルト加圧・膨張用シールヘッド1をロックボルトに被せたスリーブに嵌着・保持し、シールヘッドの流体流入口15に加圧流体供給管を接続する。それぞれがロックボルト加圧・膨張用シールヘッド1の流体流入口15に接続された複数の加圧流体供給管を、ジョイントブロック25の送水口に接続し、このジョイントブロックにポンプから加圧流体を圧入する。

【0009】

【実施の態様】

鋼管膨張型ロックボルトを膨張させる際には、ロックボルトに取り付けられ、ロックボルト内部につながる貫通孔を有するスリーブにシールヘッドを嵌め込んだ後、シールヘッドに設けた流体流入口から加圧流体を圧入している。

本発明者等は、スリーブにシールヘッドを嵌め込む際に、シールヘッドがロックボルトに取り付けられスリーブからシールヘッド自身の重さ等で落下しないような構造にするために、各種検討を行った。その結果、水圧を使用してシールヘッド内面とスリーブとを密着させるパッキンとは別に、保持用パッキンをシールヘッドハウジング内に配設することが有効であることを見出した。また、シールヘッドとスリーブを密着させるパッキンの一部の径を小さくして、パッキン自体にスリーブを保持する作用を持たせてもよいことを見出した。

【0010】

シールヘッドの具体的構造を、図2を用いて説明する。(図3も適宜参照)

シールヘッド1を構成する円筒状ハウジング6は、先端にスリーブ挿入口2、後端にストッパー壁3が設けられている。内面はストッパー壁3に近い小径部4とスリーブ挿入口2

につながる大径部5からなっている。この円筒状ハウジング6の後端ストッパー壁3に近接する小径部4に環状凹部7が設けられスリーブ保持用環状パッキン8が嵌め込まれている。この環状パッキン8の内径をスリーブ22の外径よりわずかに小さくすれば、内部に挿し込まれたスリーブ22はパッキンで保持される。したがって、例えばトンネルのクラウン部削孔に挿入されたロックボルト21のスリーブ22に取り付けた場合であっても、シールヘッド1が自重で抜け落ちるようなことはない。

【0011】

円筒状ハウジング6の大径部5には、奥から順に、ストッパー壁側環状シールパッキン9、アダプターリング11及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン10が挿入され、さらにスリーブ挿入口2からガイドリング12がねじ込まれ、ストッパー壁側環状シールパッキン9、アダプターリング11及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン10が軸方向に移動できないように位置決めされている。なお、17は、ガイドリング12と円筒状ハウジング6の間を密閉するための環状のガイドリングシール用パッキンである。

ストッパー壁側環状シールパッキン9及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン10の外周面には、その表面に加圧流体を受けたとき当該環状シールパッキン自体を内側に押圧するための環状窪み14が形成されており、アダプターリング11の内周面には加圧流体を効率的に分散させるための環状窪み13が形成されている。

【0012】

また、円筒状ハウジング6のアダプターリング11設置箇所に1個の流体流入口15を貫通させ、アダプターリング11には内面の環状窪みに連通する流体流通孔16を2〜3個貫通させている。上記流体流入口15には、口金装着用雌ネジ部18が設けられている。図2に示す態様では、流体流入口15は円筒状ハウジング6の外周面に開口するように穿たれているが、図3に見られるように、円筒状ハウジング6の軸に平行に、かつストッパー壁方向に伸びるように穿たれた挿通孔19に接続させ、その端部に口金装着用雌ネジ部20を設けてもよい。なお、この際には、流体流入口15の円筒状ハウジング外周面の開口部はネジあるいは他部材を溶接する等で閉じられる。この態様を採用すると、加圧流体の圧入時に、金具等の設置空間の狭い現場作業が行いやすいメリットもある。

【0013】

上記の態様では、シールヘッド1とスリーブ22はスリーブ保持用環状パッキン8で固定されることになるが、両者の固定を、スリーブ保持用環状パッキン8はなく、シール用の環状パッキンで行うことも可能である。その態様について説明する。

環状凹部7及びそれに嵌め込まれたスリーブ保持用環状パッキン8を使用することなく、前記ストッパー壁側環状シールパッキン9を、スリーブの外径よりもわずかに小さくすることで保持できる。すなわち、外径が小さい環状シールパッキン内にスリーブが挿し込まれた状態になると、両者は固定される。

環状シールパッキンの内径を、スリーブが挿し込まれる方向の奥の方に向かって徐々に傾斜させて小さくすると、スリーブを挿入しやすいとともに抜け難くなる。また、パッキン断面を山型にすると、パッキンをどちらの方向にも挿入できる。

ストッパー壁側環状シールパッキン9とスリーブ保持用環状パッキン8の両者の作用で、挿入されたスリーブを保持する態様を採用してもよいことは、勿論である。

【0014】

円筒状ハウジング6の材質としては、通常一般構造用鋼やステンレス鋼が使用されるが、軽量化による作業性の向上を考慮すると高張力アルミニウム合金を使用することも有利である。

スリーブとして外径40〜50mm程度のものが使用されているので、ハウジング6はそのスリーブを受け入れられる程度の内径を有し、長さ60〜70mm程度あれば十分である。そして、スリーブ保持用環状パッキン8が嵌め込まれる環状凹部7の深さは、保持用パッキンの硬さ、横幅にもよるが、数mm程度で十分である。保持用パッキンとしては、硬さがショアーA硬度で70〜90度程度のニトリルゴムを用いることが好ましい。スリーブ保持用環状パッキン8の内径も、保持用パッキンの硬さ、横幅によっても変わるが、

スリーブ外径に対してわずかに小さくした程度で十分である。幅も数mm程度で十分である。

【0015】

ストッパー壁側環状シールパッキン9及びスリーブ挿入口側環状シールパッキン10の材質も、前記保持用パッキン8と同程度の硬さのニトリルゴムやウレタンゴムを使用することが好ましい。サイズのには、シールの際に負荷される圧力に耐えシール効果を十分に発揮させるためにある程度大きくすることが好ましい。

ストッパー壁側環状シールパッキン9にスリーブ保持機能を持たせるためには、その最小部内径はスリーブ外径に対してわずかに小さくした程度十分である。アダプターリング11の材質も、円筒状ハウジング6と同質のものが使用される。

【0016】

次に本発明ロックボルト加圧・膨張用シールヘッド1を使用して、ロックボルト21を加圧・膨張させる態様について説明する。

膨張用の凹みが形成され、先端部が閉じられ、後端部に加圧流体圧入用スリーブ22が被せられたロックボルト21のスリーブ22に本発明ロックボルト加圧・膨張用シールヘッド1を嵌め合わせる。なお、図4中、23はスリーブ22に設けた加圧流体圧入孔である。

スリーブがスリーブ保持用環状パッキン8又は/及びストッパー壁側環状シールパッキン9に抗するように押し込まれる態様となって、スリーブ22はシールヘッド1内に保持される。したがって、例えばトンネルのクラウン部に穿たれた穴に挿入されたロックボルトに当該シールヘッドを嵌着させた場合であっても、シールヘッド1がスリーブ22から自重で落下するようなことはない。スリーブ保持用環状パッキン8又は/及びストッパー壁側環状シールパッキン9のサイズ、材質は、シールヘッド1内へのスリーブ22の着脱が人力で容易に行える範囲の着脱力になるように調整・設定することが好ましい。

【0017】

シールヘッド1の円筒状ハウジング6に穿たれた流体流入口15の端部に設けられた口金装着用雌ネジ部18に加圧流体注入口金をねじ込み、加圧流体の圧入を開始する。

圧入された加圧流体は、円筒状ハウジング6内のアダプターリング11外周面に導かれる。アダプターリング11には内側に連通する流体流通孔16は2〜3個しか設けられていないので、加圧流体は流体流通孔16に達する前に2つの環状シールパッキン、すなわちストッパー壁側環状シールパッキン9とスリーブ挿入口側環状シールパッキン10の外周表面に設けられた押圧用窪み14に作用し、2つの環状シールパッキンを内方に移動、すなわちスリーブに押し付ける。環状シールパッキンを効かせてシールヘッド1内面とスリーブ22外面を密閉する。その後加圧流体は、アダプターリング11に穿たれた流体流通孔16を経由し、アダプターリング11内周の環状窪み13とスリーブの貫通孔、すなわち加圧流体圧入孔23を通してロックボルト内に圧入され、ロックボルト21を膨張させる。

【0018】

上記態様は、一本のロックボルトを加圧・膨張させるものであるが、本発明ロックボルト加圧・膨張用シールヘッドを複数使用し、複数本のロックボルトを同時に加圧・膨張させることも可能である。

すなわち、図5に示すように、ロックボルト21に被着されたスリーブ22を嵌着・保持する複数のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド1の、個々のシールヘッドハウジングに取り付けられた加圧流体注入口金に加圧流体供給管を別々に接続する。それぞれがロックボルト加圧・膨張用シールヘッドの流体流入口に接続された複数の加圧流体供給管を、ジョイントブロック25の送水口に接続し、このジョイントブロック25をポンプ24に接続する。

ポンプ24の作動により、ジョイントブロック25を介して複数の加圧・膨張用シールヘッド1に同時に加圧流体を圧送し、上記と全く同様の作用で、各々のシールヘッド内面とスリーブ外面とを密閉し、その後、ロックボルト内に圧入して、複数のロックボルトを同

時に加圧・膨張させる。

複数本のロックボルトが同時に膨張されることにより、例えば岩盤の部分的な軟弱部の補強作業が極めて短時間で効率良く行えるようになり、トンネルの安定性が格段に向上する。

【0019】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明ロックボルト加圧・膨張用シールヘッドの開発により、スリーブ保持用環状パッキンを配置することで、またはストッパー壁側環状シールパッキンにスリーブ保持機能を持たせることで、シールヘッドのスリーブへの着脱が容易に、いわゆるワンタッチで行えるようになった。しかも、保持用パッキンの保持力でシールヘッドが自重で落下することがなくなったので、少数の作業員で効率良くシールヘッドの装着が行えるようになった。さらに、複数のシールヘッドを複数のスリーブに装着した後、シールヘッドの流体流入口に接続されたそれぞれの加圧流体供給管を一つのジョイントブロックに接続させれば、複数のロックボルトを同時に加圧・膨張させることができるので、岩盤の補強作業が極めて効率的に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド構造を説明する図

【図2】本発明のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド構造を説明する図

【図3】本発明の他のロックボルト加圧・膨張用シールヘッド構造を説明する図

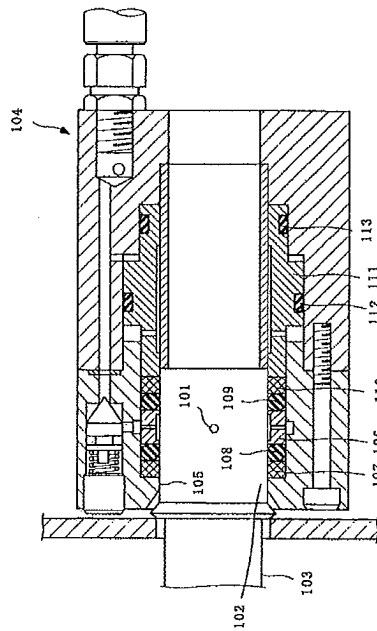
【図4】シールヘッドを使用してロックボルトを加圧・膨張させる態様を説明する図

【図5】本発明のロックボルト加圧・膨張用シールヘッドを使用して、複数のロックボルトを同時に加圧・膨張させる態様を説明する図

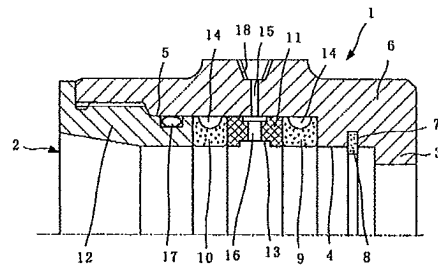
【符号の説明】

- | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------------|--------|
| 1：シールヘッド | 2：スリーブ挿入口 | 3：ストッパー壁 | |
| 4：小径部 | 5：大径部 | 6：円筒状ハウジング | 7：環状凹部 |
| 8：スリーブ保持用環状パッキン | 9：ストッパー壁側環状シールパッキン | | |
| 10：スリーブ挿入口側環状シールパッキン | 11：アダプターリング | | |
| 12：ガイドリング | 13：環状窪み | 14：シールパッキン押圧用窪み | |
| 15：流体流入口 | 16：流体流通孔 | 17：ガイドリングシール用パッキン | |
| 18：口金装着用雌ネジ部 | 19：挿通孔 | | |
| 20：口金装着用雌ネジ部 | 21：ロックボルト | 22：スリーブ | |
| 23：加圧流体圧入孔 | 24：ポンプ | 25：ジョイントブロック | |

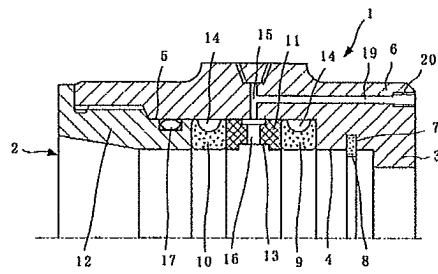
【図1】



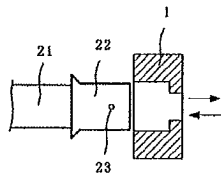
【図2】



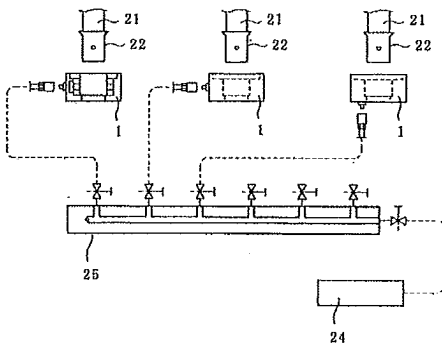
【図3】



【図4】



【図5】



- (72)発明者 岩崎 辰郎
福岡県大野城市つつじヶ丘3-20-15
- (72)発明者 中田 雅博
東京都町田市木曽町465-15
- (72)発明者 城間 博通
東京都町田市忠生2-2-1-103
- (72)発明者 田名瀬 寛之
三重県亀山市下庄町1784番地
- (72)発明者 松原 茂雄
東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社技術研究所内
- (72)発明者 仲子 武文
兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会社技術研究所内
- (72)発明者 浅井 健二郎
大阪府豊中市庄本町2-8-8 株式会社山本水压工業所内
- (72)発明者 篠田 研一
東京都中央区入船三丁目1番13号 日新鋼管株式会社内
- (72)発明者 山口 勇
大阪府豊中市庄本町2-8-8 株式会社山本水压工業所内

【要約の続き】

【選択図】 図2